

Αναζήτηση των Χαμένων Ενυδρίδων¹

Μια ιστορία Οικολογικών Ντετέκτιβ

Το Πρόβλημα

Οι θαλάσσιες ενυδρίδες είναι ένα από τα λίγα χαριτωμένα και ιδανικά για αγκαλιά πλάσματα στον ωκεανό. Επισκέπτες στη βορειοδυτική ακτή του Ειρηνικού, λατρεύουν να παρακολουθούμε τη χαριτωμένη παρουσία τους καθώς επιπλέουν με την πλάτη τους εύκολα, ανάμεσα στα πλωτά φύλλα των κέρπ (μεγάλα φύκη) ή παίζουν μεταξύ τους. Έχουν επίσης κάποιες ανθρώπινες δεξιότητες. Οι ενυδρίδες της θάλασσας συχνά τοποθετούν πέτρες στα στήθη τους και σπάνε μύδια και αχιβάδες πάνω τους, ένα από τα λίγα παραδείγματα χρήσης εργαλείων από ζώα εκτός των πρωτευόντων. Περιστρέφουν επίσης αχινούς μεταξύ των ποδιών τους για να μπορούν ευκολότερα να τους φάνε. Είναι σαν ξαφνικό σοκ για πολλούς που διαπιστώνουν ότι αυτό η "αφίσα με το παιδί της θαλάσσιας οικολογίας κοντά στην ακτή", όπως ο θαλάσσιος οικολόγος Robert Paine τους αποκαλεί, μπορεί να αγωνίζεται για την επιβίωσή του σε ορισμένες περιοχές της Αλάσκας.

Ο Δρ. James Estes, ένας θαλάσσιος οικολόγος από τη Γεωλογική Έρευνα των ΗΠΑ, και οι συνεργάτες του βρήκαν πρόσφατα ότι ο πληθυσμός των ενυδρίδων στα νησιά της Αλάττης της Αλάσκας είχε καταρρεύσει από το 1990. Αν και οι άγριοι πληθυσμοί των ζώων αυξάνονται και μειώνονται πάντα σε κάποιο βαθμό, μια μείωση αυτού του μεγέθους επέβαλε να εξηγηθεί/ερμηνευθεί.

Ο Δρ Estes και οι συνεργάτες του ξεκίνησαν ένα οικολογικό κυνήγι ντετέκτιβ για να αποκαλύψουν την αιτία της παρακμής του πληθυσμού της ενυδρίδας. Η έρευνά τους τελικά θα οδηγούσε στον ένοχο, αποκαλύπτοντας ένα τεράστιο κομμάτι της πολυπλοκότητας και της κλίμακα των διασυνδέσεων της φύσης: από την ίδια την ενυδρίδα μέχρι το δίκτυο των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ειδών στην κοινότητα γύρω από αυτό και σε γεγονότα που συμβαίνουν σε τεράστιες κλίμακες στον ανοιχτό ωκεανό του Βόρειου Ειρηνικού.

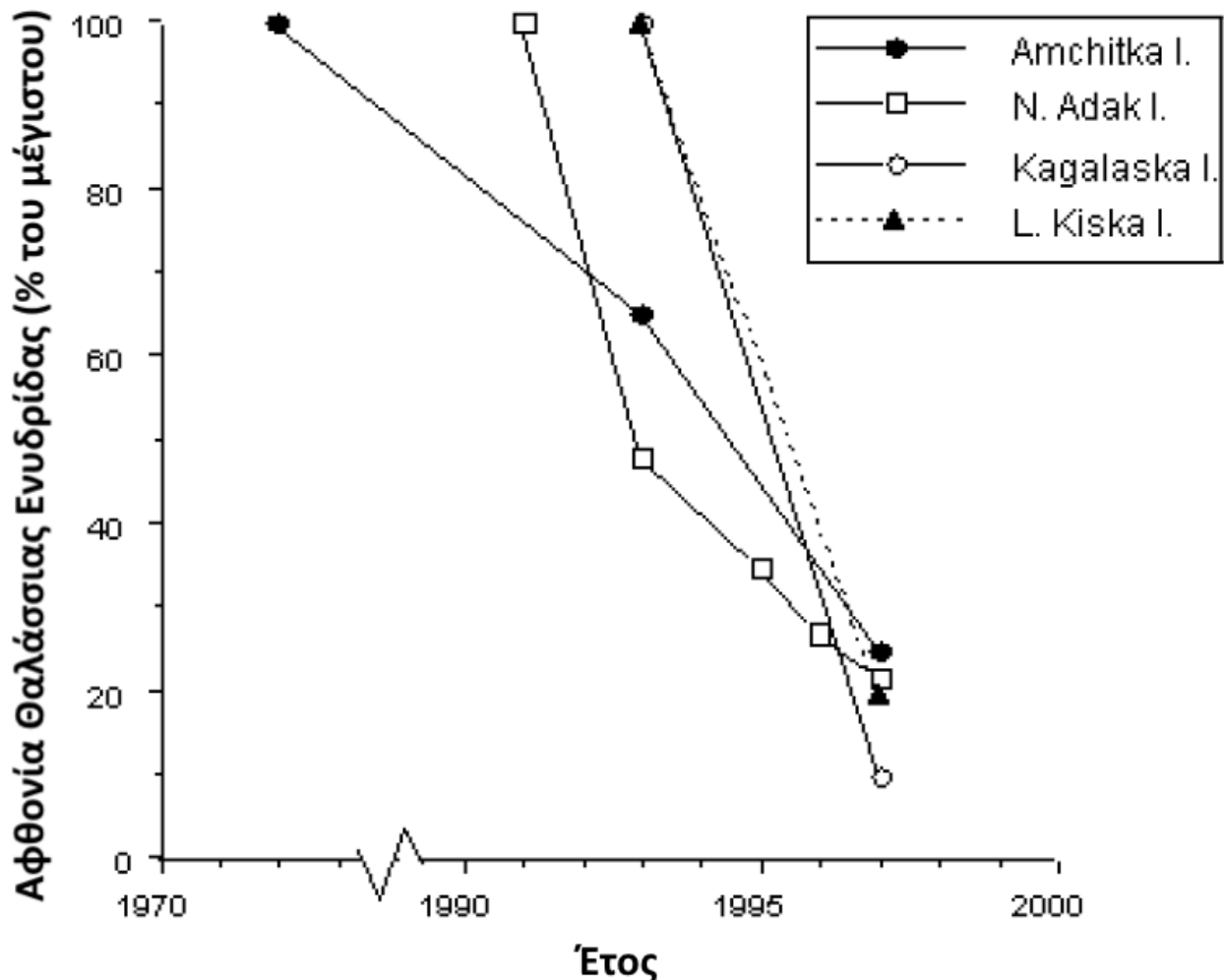
Ένας λόγος για τον οποίο ο Δρ Estes και οι συνάδελφοί του ερευνητές θα μπορούσαν τελικά να αντιμετωπίσουν μία τέτοια περίπλοκη ιστορία, είναι ότι μελετούσαν θαλάσσιες ενυδρίδες και κοινότητες δασών κελπ σχεδόν περίπου σε 2.000 μίλια από τις ακτές της Αλεουτίας και της Αλάσκας για σχεδόν τρεις δεκαετίες. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, παρακολούθησαν τις θαλάσσιες ενυδρίδες, τα μοτίβα κίνησής τους, χρησιμοποιώντας ετικέτες και χειρουργικά εμφυτευμένους ραδιοπομπούς. Είχαν διεξαγάγει τακτικές μετρήσεις ενυδρίδων σε ολόκληρη την περιοχή, δίνοντάς τους μια εικόνα μεγάλης κλίμακας και μακροπρόθεσμη δυναμική του πληθυσμού των ενυδρίδων. Στα τέλη της δεκαετίας του 1970, οι ερευνητές είχαν βρει ότι οι πληθυσμοί ενυδρίδων σε πολλά νησιά είχαν ανακάμψει έντονα από σχεδόν την εξαφάνισή τους πριν από έναν αιώνα λόγω του εμπορίου γούνας, και υπήρχαν προσδοκίες ότι θα συνέχιζαν να είναι ανοδικές. Έτσι, όταν άρχισαν να βρίσκουν μειούμενους πληθυσμούς στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ο Δρ Estes εξεπλάγη και μπερδεύτηκε.

¹ Η δραστηριότητα με αρχικό τίτλο 'Search for the Missing Sea Otters. An Ecological Detective', προέρχεται από το 'National Center for Case Study Teaching in Science, University at Buffalo', στη διεύθυνση https://sciencecases.lib.buffalo.edu/collection/detail.html?case_id=167. Το συγκεκριμένο το φύλλο εργασίας καθώς και όλο το σχετικό υλικό έχει μεταφραστεί και προσαρμοστεί στα ελληνικά δεδομένα από τον Παναγιώτη Κ. Στασινάκη, ΥΕΚΦΕ Αμπελοκήπων. Στις περιπτώσεις που υπάρχει επιπλέον προσθήκη στο υλικό για λόγους προσαρμογής, αναφέρεται ως 'Επιπλέον Προσθήκη πέραν του Αρχικού Κειμένου' (ΕΠΑΚ).

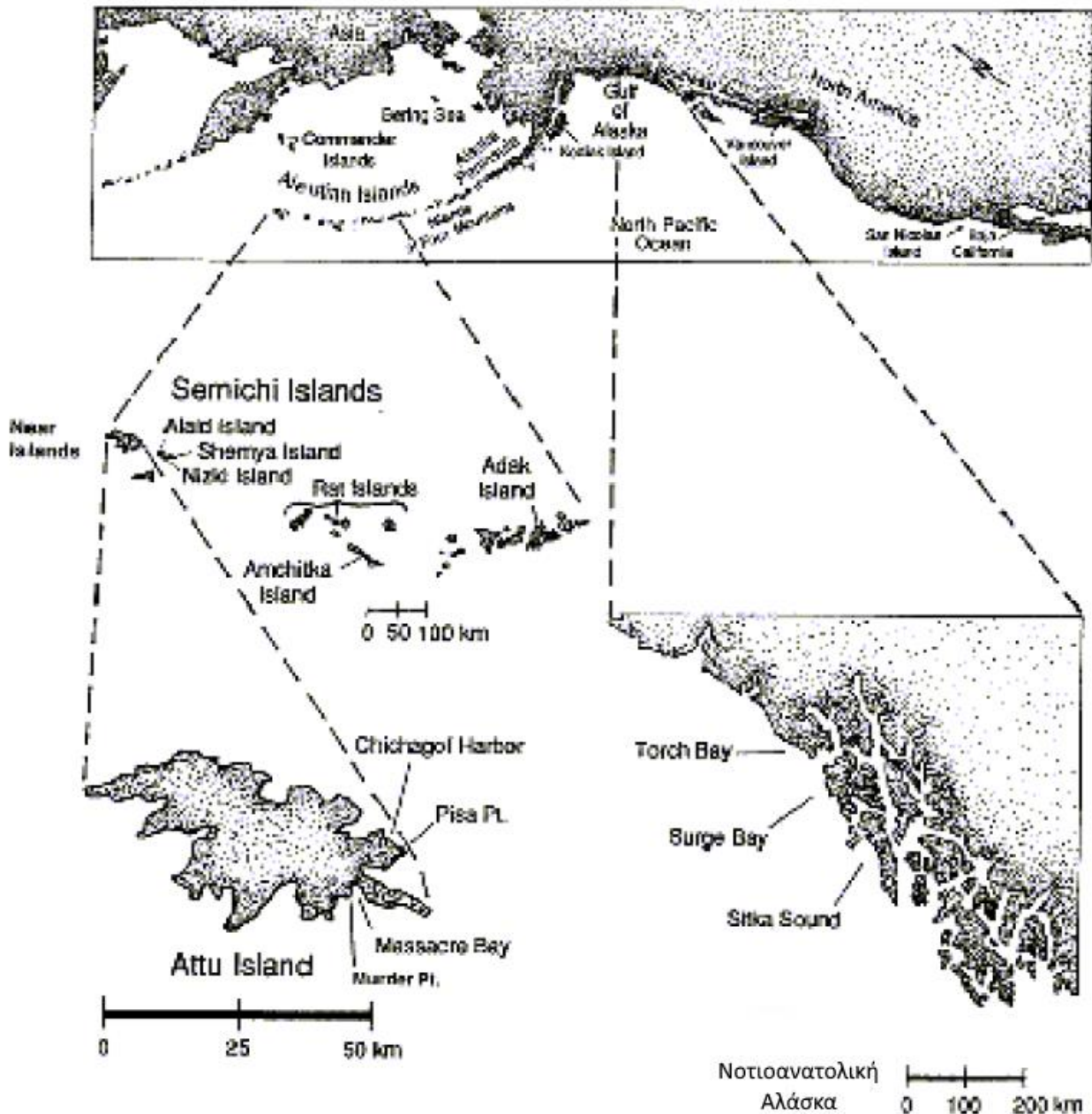
Η μείωση των μεγεθών των θαλάσσιων πληθυσμών ενυδρίδων που κατοικούν στα νησιά της Αλεουτίας, που παρατηρήθηκε από τον Δρ Estes και την ερευνητική του ομάδα, ήταν πράγματι μεγάλος. Σε ορισμένα νησιά, οι πληθυσμοί των ενυδρίδων μειώθηκαν κατά 90 τοις εκατό σε λιγότερα από 10 χρόνια (βλέπε Σχήματα 1 και 2)! Τι θα μπορούσε να προκαλέσει τόσο γρήγορη μείωση του αριθμού των ενυδρίδων σε αυτήν την αλυσίδα νησιών της Αλάσκας; Στη συνέχεια θα εξετάσουμε αυτό το πρόβλημα από πολλές οπτικές. Καθώς εργαζόμαστε για την επίλυση αυτού του μυστηρίου, λάβετε υπόψη τις ακόλουθες ερωτήσεις:

- Ποιοι παράγοντες θα μπορούσαν να συμβάλουν σε μια τόσο απότομη αλλαγή του μεγέθους των πληθυσμών των ενυδρίδων;
- Πρέπει δαπανούμε ομοσπονδιακά και πολιτειακά δολάρια για να υποστηρίξουμε επιστήμονες και άλλους στις έρευνές τους σχετικά με αυτό πρόβλημα;
- Χάνουμε χρήματα σε ζώα που είναι απλώς "χαριτωμένα και χνουδωτά" ή μπορεί η απώλεια από τη θάλασσα των ενυδρίδων στα νησιά Aleutian να έχουν επιπτώσεις σε άλλους οργανισμούς;

Για να ξεκινήσουμε την αναζήτηση απαντήσεων, πρέπει πρώτα πρέπει να μάθουμε κάτι για τη βιολογία της ενυδρίδας και τη βιολογία του πληθυσμού.



Σχήμα 1. Αλλαγές στη σχετική αφθονία των ενυδρίδων σε διάφορες τοποθεσίες στα νησιά της Αλεουτίας στην Αλάσκα. (Επανασχεδιασμός από *Estes et al.*, 1998).



Σχήμα 2. Χάρτης του Βόρειου Ειρηνικού Ωκεανού που δείχνει τα νησιά της Αλεούτιας και κάποιες συγκεκριμένες τοποθεσίες μελέτης της ενυδρίδας (Από τους *Estes, J.A., & D.O. Duggins. 1995. Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm. Ecological Monographs. 65:75-100.* Αναπαραγωγή με άδεια της Οικολογικής Εταιρείας των ΗΠΑ).

Θαλάσσιες ενυδρίδες

Η ενυδρίδα, η *Enhydra lutris*, είναι το μικρότερο θαλάσσιο θηλαστικό. Οι ενυδρίδες διαβιούν σε ολόκληρο το Βόρειο Ειρηνικό Ωκεανό και περιορίζονται σε παράκτιες περιοχές επειδή συλλέγουν τα τρόφιμά τους (κυρίως καβούρια, αχιβάδες, μύδια και αχινούς) από τον πυθμένα του ωκεανού.

Μπορούν να παραμείνουν υποβρύχια μόνο για 30 έως 90 δευτερόλεπτα και έτσι κατοικούν σε περιοχές όπου τα βάθη είναι αρκετά ρηχά για μικρές καταδύσεις προς τα κάτω. Μόλις μια βίδα φέρει τα τρόφιμα στην επιφάνεια, επιπλέει στην πλάτη της, χρησιμοποιώντας την κοιλιά της ως δίσκο για δείπνο. Οι ενυδρίδες χρησιμοποιούν συχνά πέτρες για να σπάσουν τα σκληρά κελύφη των θηραμάτων τους, δραστηριότητα που τα καθιστά μοναδικά μεταξύ των θαλάσσιων θηλαστικών.

Οι βίδρες της θάλασσας περνούν μεγάλο μέρος του χρόνου τους σε νερό που μπορεί να είναι μέχρι και -20°C . Κατά συνέπεια, έχουν εξελίξει διάφορους μηχανισμούς για τη διατήρηση μιας σταθερής θερμοκρασίας σώματος που είναι υψηλότερη από εκείνη του περιβάλλοντα χώρου. Σε αντίθεση με άλλα θαλάσσια θηλαστικά (για παράδειγμα, θαλάσσια λιοντάρια), οι ενυδρίδες δεν χρησιμοποιούν επιπλέον στρώση λίπους στρώση για να διατηρήσουν τη θερμότητά τους. Αντ' αυτού έχουν διπλό γούνινο παλτό. Το παλτό που βρίσκεται πιο κοντά στο σώμα της βίδρας, η υπό-γούνα, είναι πολύ λεπτή και παγιδεύει τον αέρα. Η θερμότητα που απελευθερώνεται από το σώμα της βίδρας ζεσταίνει τον παγιδευμένο αέρα, που χρησιμεύει ως μόνωση. Στην πάνω μέρος της υπό-γούνας υπάρχουν τρίχες προστασίας, οι οποίες διατηρούν την υπό-γούνα στεγνή. Οι τρίχες προστασίας είναι περισσότερο μακρύτερες από αυτές της γούνας και παραμένουν αδιάβροχες όσο είναι καθαρές, έτσι ώστε οι βίδρες της θάλασσας να περνούν το 48% των ωρών της ημέρας καλλωπίζοντας και καθαρίζοντας τη γούνα τους. Αυτός είναι ο λόγος που οι πετρελαιοκηλίδες είναι τόσο επικίνδυνες για τις ενυδρίδες της θάλασσας. Το πετρέλαιο καλύπτει τις προστατευτικές τρίχες και καθώς δεν μπορεί εύκολα να απομακρυνθεί η υπο-γούνα παραμένει υγρή, χάνοντας τις μονωτικές της ιδιότητές και το ζώο πεθαίνει από υποθερμία.

Εκτός από τις δύο στρώσεις γούνας, οι ενυδρίδες διατηρούν επίσης τη θερμοκρασία του σώματός τους σταθερή διατηρώντας υψηλά ποσοστά μεταβολισμού. Χρειάζεται πολλή ενέργεια για τη διατήρηση υψηλών μεταβολικών ρυθμών. Κατά συνέπεια, η ενήλικη θαλάσσια ενυδρίδα πρέπει να καταναλώνει το 30% του σωματικού της βάρους κάθε μέρα. Ένας άνθρωπος που ζυγίζει 70 κιλά θα χρειαζόταν να τρώει περίπου 20 κιλά φαγητό την ημέρα για να κάνει ακριβώς το ίδιο!!!

Οι ενυδρίδες είναι κοινωνικά ζώα αν και ομαδοποιούνται σε μεγάλο βαθμό ανά φύλο. Μια ομάδα ενυδρίδων συνήθως αναφέρεται ως μία "σχεδία", πιθανώς επειδή περνούν μεγάλο μέρος του χρόνου τους επιπλέοντας στην πλάτη τους. Στην Αλάσκα το μέσο μέγεθος μίας 'σχεδίας' ενυδρίδων είναι 100 άτομα. Τα αρσενικά, γενικά, αναμειγνύονται με μια ομάδα θηλυκών αποκλειστικά για ζευγάρισμα. Το ζευγάρισμα είναι σκληρή δουλειά. Ένα αρσενικό αρπάζει ένα θηλυκό με τα μπροστινά πόδια του και την αναστρέφει με την κοιλιά, πάνω στη δική του κοιλιά. Το αρσενικό δαγκώνει τη μύτη του θηλυκού, παραμένοντας σε αυτή τη θέση για όσο διαρκεί η συνουσία, για περίπου 30-60 λεπτά. Τα θηλυκά που μόλις ζευγαρώσανε διακρίνονται εύκολα από τα αιματοβαμμένα ρύγχη τους. Αυτό αποδεικνύεται πλεονεκτικό για τους επιστήμονες που μελετούν τις ενυδρίδες, δεδομένου ότι συγκεκριμένα θηλυκά μπορούν συχνά να αναγνωριστούν από τα διακριτικά σημάδια της μύτης τους. Ένα θηλυκό παραμένει έγκυος για περίπου πέντε μήνες και γεννά ένα μικρό. Το νεογέννητο θα παραμείνει με τη μητέρα, αρχικά θηλάζει και αργότερα τρώει λεία που συλλέγει η μητέρα, μέχρι να είναι περίπου 12 μηνών.

Οι θαλάσσιες ενυδρίδες βρίσκονταν κατά μήκος της ακτογραμμής του Ειρηνικού, από τη βόρεια Ιαπωνία, μέσω του νήσων Kuril (Ρωσία), τα νησιά του Κυβερνήτη (Ρωσία), τα νησιά Αλεούτιας (μέρος της Αλάσκας) και προς τις ακτές της Αλάσκας, του Καναδά και των Ηπειρωτικών ΗΠΑ στη

χερσόνησο Baja (βλ. Σχήμα 2). Στα μέσα του 1700, οι Ρώσοι άρχισαν να κυνηγούν ενυδρίδες για το δέρμα τους και στα τέλη του 1700, οι Άγγλοι και οι Αμερικανοί είχαν επίσης μπει σε αυτό το εμπόριο γούνας. Οι ενυδρίδες κυνηγήθηκαν σχεδόν μέχρι εξαφάνισης τα επόμενα 100 χρόνια. Στην πραγματικότητα, οι ΗΠΑ αγόρασε την Αλάσκα από τους Ρώσους το 1867 ελπίζοντας να αποκτήσει μεγαλύτερο μερίδιο από τη γούνα της ενυδρίδας στις εμπορικές συναλλαγές. Αυτό που δεν συνειδητοποίησαν οι Αμερικάνοι ήταν πως οι Ρώσοι ήταν πρόθυμοι να πουλήσουν το έδαφος λόγω του ότι οι πληθυσμοί της ενυδρίδας είχαν μειωθεί σε επίπεδο όπου δεν ήταν πλέον οικονομικά παραγωγικό να τις κυνηγούνε.

Πριν από την έναρξη του κυνηγιού στα μέσα του 1700, ο εκτιμώμενος παγκόσμιος αριθμός ενυδρίδων ήταν 300.000 άτομα. Μέχρι το τέλος του 19ου αιώνα, ο αριθμός των εναπομείναντων ενυδρίδων είχε μειωθεί σε περίπου 1.000 στην Αλάσκα και 20 στην Καλιφόρνια. Το κυνήγι αυτών των ζώων τελείωσε με την υπογραφή της 'Διεθνή Συνθήκη Γούνας Φώκιας του 1911. Οι ενυδρίδες που έμειναν το 1900 ήταν διάσπαρτες', μεταξύ 13 πληθυσμών που υπέφεραν. Αρκετοί από αυτούς τους πληθυσμούς εξαφανίστηκαν ενώ εκείνοι στην Αλάσκα άνθισαν. Ο ενιαίος πληθυσμός που απέμεινε στην Καλιφόρνια αυξήθηκε αργά και στο αποκορύφωμά του το 1995 αποτελούνταν από 2.400 άτομα. Σήμερα υπάρχουν πληθυσμοί ενυδρίδων στα νησιά Kuril, Commander (Κυβερνήτη), Aleutian (Αλεούτιας), και μικρά τμήματα των ηπειρωτικών ακτών της Αλάσκας και της Καλιφόρνια. Ο συνολικός παγκόσμιος πληθυσμός εκτιμάται σήμερα σε 150.000 άτομα.

Αναφορές

Έντυπες:

1. Love, John A. 1992. *Sea Otters*. Golden, Colorado: Fulcrum Publishing.
2. Van Blaricom, G. R. and J. A. Estes [Ed.]. 1988. *The Community Ecology of Sea Otters*. New York: Springer-Verlag.

Διαδίκτυο:

1. Sea World/Busch Gardens Animal Bytes: Sea Otter.
http://www.seaworld.org/AnimalBytes/sea_otterab.html
2. Sea Otters: From the Cradle to the Wave.
<http://www.discovery.com/stories/nature/otters/otters.html>
3. The Otter Project.
<http://www.otterproject.org/index.html>
4. Enhydra lutris. Sea Otter.
[http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/enhydra/e_lutris\\$ narrative.html](http://animaldiversity.ummz.umich.edu/accounts/enhydra/e_lutris$ narrative.html)

1^ο Μέρος: «Ποια θα Μπορούσε να είναι η Αιτία Μείωσης του Αριθμού των Ενυδρίδων;»

Γύρω στο 1991, ο Δρ James Estes και οι συνεργάτες του στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια, Σάντα Κρουζ, παρατήρησαν ότι οι πληθυσμοί ενυδρίδων που μελετούσαν για πάνω από 20 χρόνια άρχισαν να συρρικνώνονται. Οι πληθυσμοί της θαλάσσιας ενυδρίδας που κατοικούσαν σε πολλά από τα νησιά της Αλεουτίας, είχαν μειωθεί έως και 90 τοις εκατό σε λιγότερα από 10 χρόνια (Σχήμα 1). Τι θα μπορούσε να προκαλέσει μια τόσο απότομη πτώση του αριθμού των ενυδρίδων σε αυτήν την αλυσίδα των νησικών της Αλάσκα;

Διαβάστε το ακόλουθο απόσπασμα από ένα άρθρο που δημοσιεύθηκε στους *New York Times* και δείτε αν μπορείτε προσδιορίσετε πού είχαν πάει όλες οι ελλείποντες ενυδρίδες.

Θα μπορούσαν οι βίδρες απλά να έχουν μεταναστεύσει από ένα μέρος της περιοχής σε άλλο; Για να μάθετε, οι ερευνητές ανέλυσαν πληθυσμούς σε μήκος πάνω από 500 μίλια (περίπου 80 χιλιόμετρα) των Αλεουτίων από το Kiska στο Seguam Έως το 1993 αριθμοί βίδων σε ολόκληρη την έκταση είχε μειωθεί κατά το ήμισυ. Εδώ ο γεωγραφικός σκοπός της ερευνητικής προσπάθειας ήταν σημαντικός: μια μικρότερη περιοχή δεν θα ήταν αρκετά μεγάλη για να αποκαλύψει την απότομη μείωση. Το 1997, διαπίστωσαν ότι η πτώση του πληθυσμού είχε επιδεινωθεί, σε περίπου 90 τοις εκατό

"Αυτό μας αποκάλυψε πως σίγουρα ότι πολύ μεγάλη μείωση κλίμακας, αλλά προσπαθήσαμε ακόμα να καταλάβουμε την αιτία", είπε ο Δρ Estes Οι ερευνητές ... αποκλείουν την αποτυχία αναπαραγωγικής ικανότητας. Οι μελέτες τους, τους επέτρεψαν να παρακολουθούν το πόσο συχνά γεννιούνται οι βίδρες και πώς πολλοί νέοι επέζησαν, και αυτό αποκάλυψε πως η αναπαραγωγή συνέχιζε να τροφοδοτεί εκ νέου το πληθυσμό.

Με άλλες πιθανές αιτίες που εξαλείφονται, ... η θνησιμότητα έπρεπε να είναι η εξήγηση. Στο παρελθόν, είχαν δει προσωρινές μειώσεις σε πληθυσμούς βίδων λόγω πείνας, ρύπανση ή μολυσματική ασθένεια. "Σε όλα αυτές τις περιπτώσεις", είπε ο Δρ Estes, "βρίσκουμε πολλά σώματα. Γίνονται αδύναμα και κουρασμένα έρχονται στην ξηρά για να πεθάνουν". «Αυτή τη φορά δεν βρέθηκε να υπάρχει ούτε μία νεκρή βίδρα - μια ένδειξη», είπε, «ότι κάτι περίεργο συνέβαινε».

(Απόσπασμα από τον Stevens, William K. «Η αναζήτηση για τις θαλάσσιες ενυδρίδες που λείπουν, αποκαλύπτει μερικές εκπλήξεις», *New York Times*, 5 Ιανουαρίου 1999.)

2^ο Μέρος: «Ποιοι Θηρευτές θα Μπορούσαν να έχουν Προκαλέσει τη Μεγάλη Μείωση Του Αριθμού των Ενυδρίδων;»

A. Πώς θα εξετάζατε μια υπόθεση;

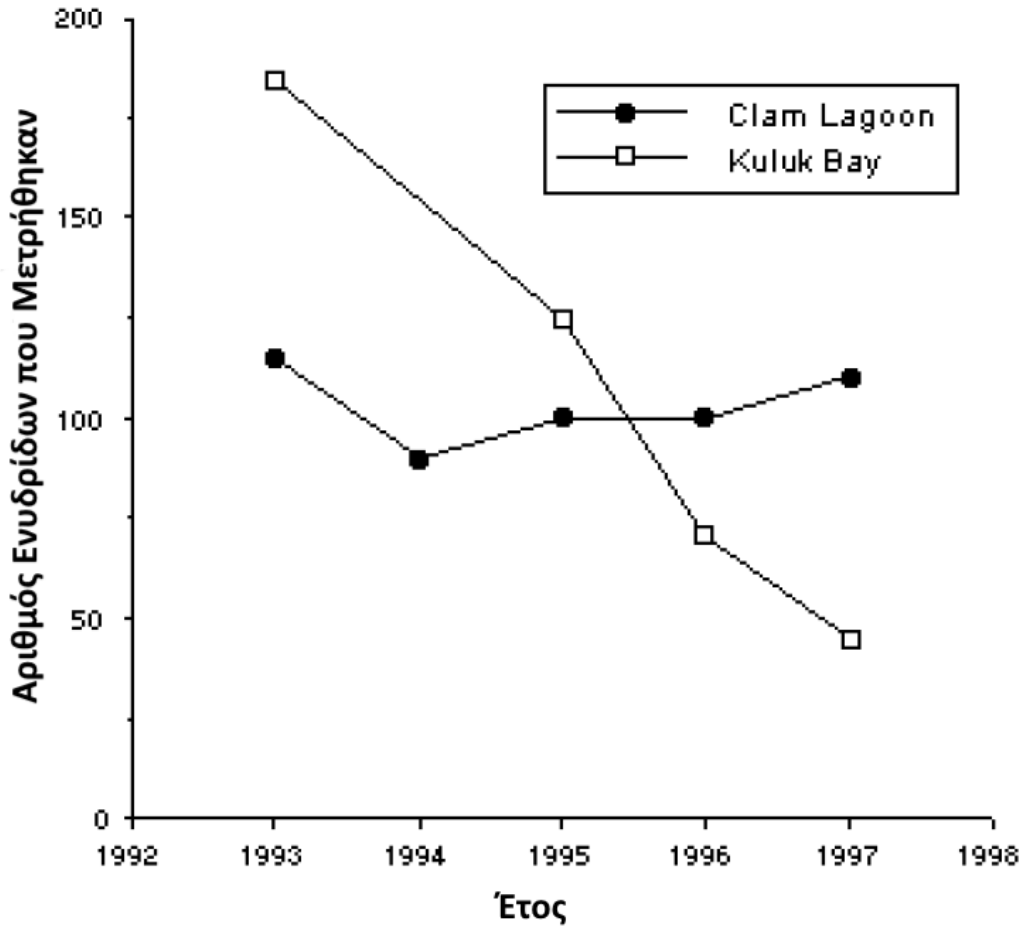
Ο Δρ Estes και η ερευνητική του ομάδα υπέθεσαν ότι η αυξημένη θήρευση από τις φάλαινες δολοφόνων ήταν η αιτία παρακμής της θαλάσσιας παρακμή ενυδρίδας. Αυτή ήταν μια ασυνήθιστη ιδέα, καθώς είχαν παρατηρηθεί μαζί φάλαινες και ενυδρίδες στην Αλάσκα εδώ και δεκαετίες χωρίς εμφανείς αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Την πρώτη φορά που μια φάλαινα δολοφόνος εθεάθη να επιτίθεται σε μια ενυδρίδα ήταν το 1991. Εννέα ακόμη επιθέσεις παρατηρήθηκαν τα επόμενα επτά χρόνια και αυτές οι επιθέσεις οδήγησαν τελικά τον Δρ Estes και τους συναδέλφους του να προτείνουν την υπόθεσή τους. Για να ελέγξουν την υπόθεσή τους, οι επιστήμονες έπρεπε να έχουν πληροφορίες για τη φάλαινα δολοφόνου.

1. Δημιουργήστε μια λίστα με τους τύπους πληροφοριών σχετικά με τις φάλαινες δολοφόνων που πιστεύετε ότι μπορεί να χρειαστούν οι επιστήμονες για να ελέγξουν την υπόθεσή τους πως η αυξημένη θήρευση από τις φάλαινες ήταν η αιτία της πτώσης της ενυδρίδας.

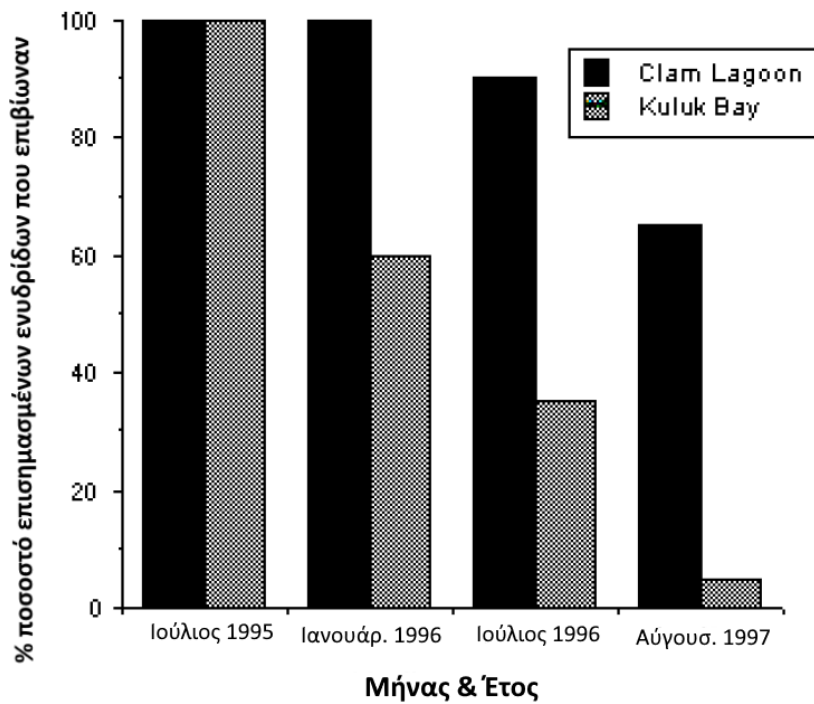
2. Περιγράψτε δύο πειράματα που θα σας επέτρεπαν να δοκιμάσετε την υπόθεση πως η αύξηση της θήρευσης από τις φάλαινες δολοφόνοι ήταν η αιτία της παρακμής της ενυδρίδας. Λάβετε υπόψη τα ακόλουθα βασικά στοιχεία ενός οποιουδήποτε καλού πειράματος: ένα κοντρόλ (κάτι με το οποίο να συγκρίνουμε την συμπεριφορά), αναπαραγωγή/επανάληψη (κάντε το περισσότερες από μία φορές), και η εξέταση των συγχυτικών παραγόντων (τι μπορεί να προκαλέσει διαφορές, άλλες από ό, τι χειρίζεστε στο πείραμά σας;).

B. Τι σας λένε τα δεδομένα;

Ο Estes και οι συνάδελφοί του υπολόγισαν τον αντίκτυπο των φάλαινων δολοφόνων στους πληθυσμούς των ενυδρίδων, συγκρίνοντας τάσεις στο μέγεθος του πληθυσμού και στα ποσοστά επιβίωσης ατομικά σημαδεμένων βίδων μεταξύ δύο γειτονικών τοποθεσιών στο νησί Adak – τις Clam Lagoon και Kuluk Bay. Ο κόλπος Kuluk είναι μία ανοιχτή ακτή, έτσι υπάρχουν ενυδρίδες που εκτίθενται σε φάλαινες δολοφόνους. Στο Clam Lagoon, η είσοδος από την ανοιχτή θάλασσα είναι πολύ στενή και ρηχή για τις φάλαινες δολοφόνους ώστε να μπουν. Με βάση τα παρακάτω Σχήματα 3 και 4, τι μπορείτε να συμπεράνετε σχετικά με τις επιπτώσεις των φαλαινών δολοφόνων στους πληθυσμούς των ενυδρίδων; Γιατί νομίζετε ότι και οι επιστήμονες μέτρησαν αμφότερες όλες τις ενυδρίδες, τις επισήμαναν και τις παρακολουθούσαν μέσω δορυφόρου;



Σχήμα 3. Αλλαγές στο μέγεθος του πληθυσμού των θαλάσσιων ενυδρίδων στα Clam Lagoon και Kuluk Bay, της Νήσου Adak, στην Αλάσκα. Επανασχεδιασμός από *Estes et al.*, 1998.



Σχήμα 4. Ποσοστά επιβίωσης των θαλάσσιων ενυδρίδων που επισημάνθηκαν ξεχωριστά το 1995 με ετικέτες στα πτερύγιά τους και ραδιοπομπούς στα Clam Lagoon και Kuluk Bay, της Νήσου Adak, στην Αλάσκα. Επανασχεδιασμός από *Estes et al.*, 1998.

Γ. Θα μπορούσε η θήρευση από τις φάλαινες δολοφόνους να προκαλέσει μείωση κατά 90% στους αριθμούς της ενυδρίδας;

Εάν η αυξημένη θήρευση από τις φάλαινες δολοφόνους ήταν η κύρια αιτία της μείωσης της ενυδρίδας στην Αλάσκα μεταξύ 1990-1996, όπως υποπτεύονταν ο Estes και η ερευνητική ομάδα του, οι φάλαινες δολοφόνοι θα έπρεπε να είχαν φάει 40.000 θαλάσσιες ενυδρίδες σε έξι χρόνια! Πόσες φάλαινες δολοφόνοι θα χρειαζόταν για να φάνε αυτές τις πολλές ενυδρίδες; Γνωρίζουμε ότι οι φάλαινες δολοφόνοι ταξιδεύουν σε ομάδες που κυμαίνονται από πέντε έως 25 άτομα. Θα χρειαζόταν μια τέτοια ομάδα ή 100; Αυτή είναι μία σημαντική ερώτηση που πρέπει να απαντηθεί για να προσδιοριστεί εάν η θήρευση από τις φάλαινες δολοφόνους θα μπορούσε να εξηγήσει το σύνολο των εξαφανισμένων ενυδρίδων. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που παρέχονται στον παρακάτω πίνακα, να υπολογίστε πόσες φάλαινες που τρέφονται αποκλειστικά από θαλάσσιες ενυδρίδες θα χρειαζόταν για να φάνε 40.000 ενυδρίδες.

Πίνακας 1. Ενεργειακή αποτίμηση φαλαινών δολοφόνων και ενυδρίδων.

Αριθμός θαλάσσιων ενυδρίδων που έχουν φαγωθεί στα νησιά της Αλεουτίας μεταξύ 1990-1996	40.000
Ανήλικες θαλάσσιες ενυδρίδες	
Μέσος όρος ενεργειακού περιεχομένου	1.81 kcal/gram υγρό βάρος
Μέση μάζα, αρσενικά	34 κιλά
Μέση μάζα, θηλυκά	23 κιλά
Φάλαινες δολοφόνοι	
Μέρος όρος μεταβολικού ρυθμού στο πεδίο	55 kcal/kg ανά φάλαινα/ημέρα
Μέση μάζα, αρσενικά	5600 κιλά
Μέση μάζα, θηλυκά	3400 κιλά

Δεδομένα από Estes, J.A., M.T. Tinker, T.M. Williams, and D.F. Doak. 1998. "Killer whale predation on sea otters linking oceanic ecosystems." *Science* 282: 473-476.

3^ο Μέρος: «Γιατί οι Φάλαινες Δολοφόνοι Τρώνε Τώρα τις Ενυδρίδες;»

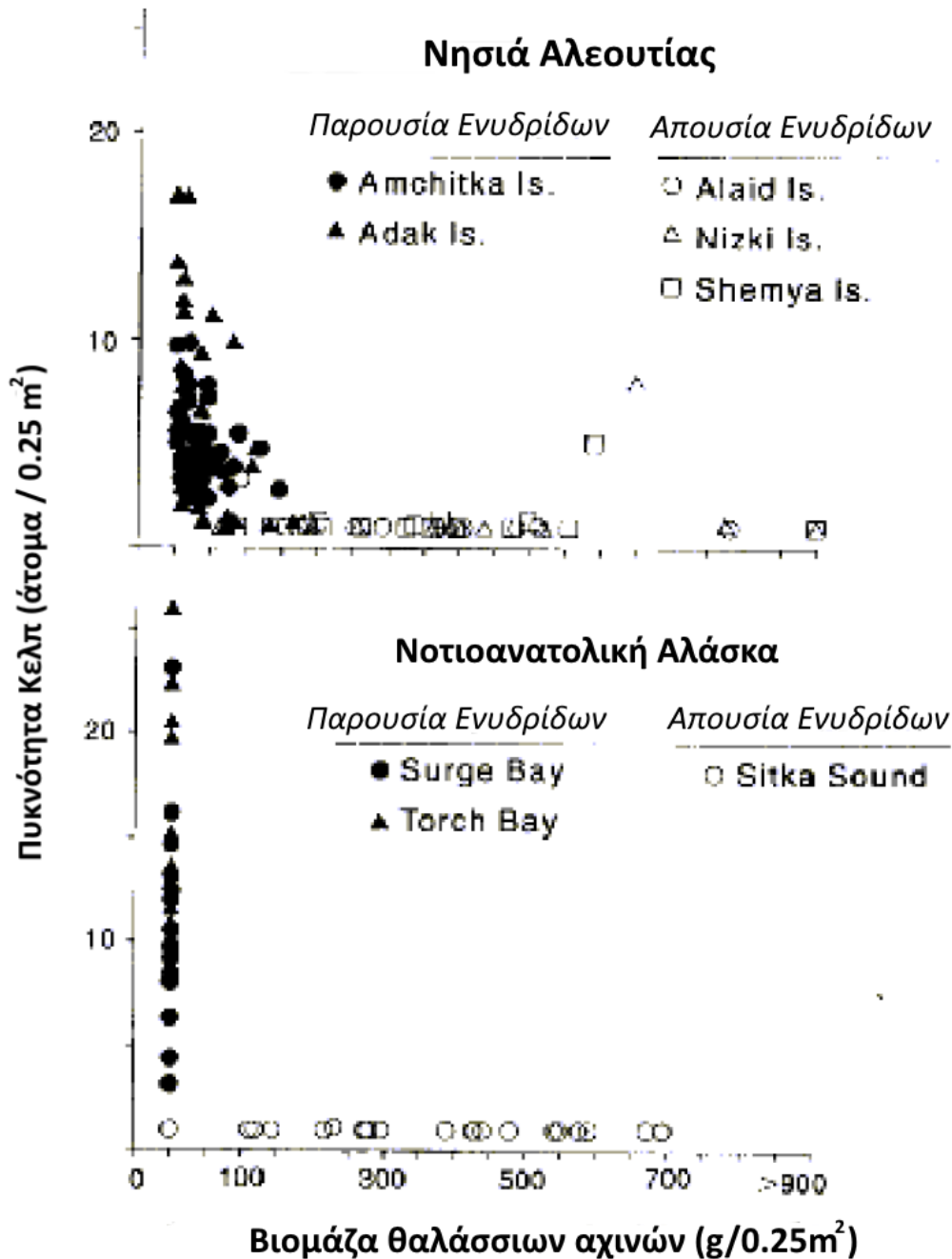
Όλες οι ενδείξεις που συλλέχθηκαν από τον Estes και τους συναδέλφους του δείχνουν ότι οι φάλαινες δολοφόνων είναι η αιτία της μείωσης στις ενυδρίδες: η αύξηση των παρατηρούμενων επιθέσεων φάλαινας δολοφόνων σε ενυδρίδες, οι διαφορές της επιβίωσης και της τάσης του πληθυσμού της θαλάσσιας βίδρας στις δύο τοποθεσίες στο νησί Adak (Σχήματα 3 και 4), και τα ενεργειακά δεδομένα (Πίνακας 1). Ωστόσο, πριν από τη δεκαετία του 1990, οι φάλαινες δολοφόνοι και οι θαλάσσιες ενυδρίδες είχαν συνυπάρξει ειρηνικά για δεκαετίες.

Τι πιστεύετε ότι προκάλεσε τις φάλαινες δολοφόνους να αρχίσουν να τρώνε ενυδρίδες; Συζητήστε αυτήν την ερώτηση με τη δική σας ομάδα και αναπτύξτε μερικές λειτουργικές υποθέσεις που θα μοιραστείτε με την ολομέλεια της τάξης.

3^ο Μέρος: «Ποιος Νοιάζεται εάν οι Αριθμοί των Ενυδρίδων Μειώνονται;»

Τα παρακάτω δεδομένα προέρχονται από μια μακροπρόθεσμη και μεγάλης κλίμακας μελέτη για τις θαλάσσιες ενυδρίδες και τις κοινότητες δασών από φύκη κελπ στην νοτιοανατολική Αλάσκα και τα νησιά Αλεουτίας. Το Σχήμα 5 και οι Πίνακες 2 και 3 συγκρίνουν τις αφθονίες του αχινού και των κελπ σε περιοχές με και χωρίς ενυδρίδες (δείτε Σχήμα 2 για έναν χάρτη που δείχνει τις τοποθεσίες). Παρόλο που στο παρελθόν βρέθηκαν ενυδρίδες σε όλες αυτές τις τοποθεσίες, εξοντώθηκαν από τις περισσότερες εξ αυτών με το κυνήγι κατά τον 19^ο αιώνα. Τα νησιά Amchitka και Adak στους Αλεούτες ήταν τοποθεσίες μερικών από τους λίγους εναπομείναντες πληθυσμούς κατά τη στιγμή που οι ενυδρίδες προστατεύονταν στις αρχές του 1900. Οι βίδρες της θάλασσας επανεισήχθησαν στη νοτιοανατολική Αλάσκα το 1968-71. Αυτός ο πληθυσμός επεκτάθηκε στο Surge Bay στις αρχές της δεκαετίας του 1970 και στο Torch Bay το 1985.

Ο Πίνακας 4 συνοψίζει δεδομένα από διάφορες μελέτες σχετικά με τη διατροφή των ενυδρίδων. Τι σας λένε αυτά τα δεδομένα για το ρόλος των ενυδρίδων στην κοινότητά τους; Πώς νομίζετε ότι οι ενυδρίδες επηρεάζουν αυτές τις δύο ομάδες ειδών; Ποιες επιπτώσεις αναμένετε να έχουν οι ενυδρίδες στην υπόλοιπη κοινότητα των δασών φυκών κελπ;



Σχήμα 5. Η πυκνότητα των Κελπ (άτομα / 0,25 m²) απεικονίζεται σε σχέση με την εκτιμώμενη βιομάζα αχιών (g / 0,25 m²) για τα νησιά της Αλεουτίας και τη νοτιοανατολική Αλάσκα (Βλέπε Σχήμα 2 για χάρτη). Οι βαθμοί αντιπροσωπεύουν μέσους όρους για θέσεις σε κάθε τοποθεσία. Η βιομάζα των αχιών εκτιμήθηκε από δείγματα πυκνότητας πληθυσμού, κατανομής μεγέθους-συχρότητας και τη σχέση μεταξύ της διαμέτρου του αχιός και της υγρής μάζας. (Από τους Estes, J.A. και D.O. Duggins. 1995. "Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm." *Ecological Monographs* 65:75-100. Αναπαραγωγή με άδεια της Οικολογικής Εταιρείας της ΗΠΑ).

Πίνακας 2. Χαρακτηριστικά αφθονίας και πληθυσμού από φύκη κελπ και αχινούς σε δύο τοποθεσίες στα νησιά της Αλεουτίας, Amchitka και Shemya, το 1972 και το 1987 (εμφανίζεται ως μέσος όρος \pm τυπικό σφάλμα). Οι ίδιες τέσσερις θέσεις στο Amchitka και δύο θέσεις στο Shemya δειγματίστηκαν και στα δύο χρόνια*. Οι ενυδρίδες ήταν συνεχώς άφθονες στην Amchitka και απύσες από τη Shemya κατά την περίοδο των 15 ετών. (Από Estes, J.A., and D.O. Duggins. 1995. "Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm." *Ecological Monographs* 65:75-100.)

	Νησί Amchitka		Νησί Shemya	
	1972	1987	1972	1987
Είδη Κελπ (άτομα/0.25 m²)				
<i>Alaria fistulosa</i>	1.6 \pm 1.30	0.3 \pm 0.22	0	0.5
<i>Laminaria spp.</i>	2.3 \pm 0.49	3.9 \pm 0.95	0	0
<i>Agarum cribrosum</i>	1.2 \pm 0.61	0.5 \pm 0.42	0	0
<i>Thalassiophyllum clathrus</i>	0.1	0	0	0
Σύνολο κελπ	5.1 \pm 0.66	4.7 \pm 1.15	0	0.5

Θαλάσσιοι αχινοί				
Μέγιστη διάμετρος δοκιμής (mm)	30.5 \pm 1.34	27.3 \pm 3.24	72.5 \pm 0.71	70.5 \pm 4.95
Βιομάζα (g / 0.25 m ²)	45.1 \pm 16.9	36.7 \pm 15.0	368.2 \pm 151.7	369.3 \pm 14.3
Πυκνότητα (άτομα / 0.25 m ²)	27.9 \pm 14.5	23.4 \pm 7.5	50.0 \pm 14.6	38.6 \pm 1.4

* Τα δεδομένα του 1972 ελήφθησαν από 10 τυχαία τοποθετημένα 0,25-m² τετραγωνίδια² / τοποθεσία, τα δεδομένα του 1987 από 20 τυχαία τοποθετημένα 0,25-m² τετραγωνίδια / τοποθεσία.

Πίνακας 3. Χαρακτηριστικά αφθονίας και πληθυσμού από φύκη κελπ και αχινούς σε δύο θέσεις στη νοτιοανατολική Alaska, τις Torch Bay (1976-1978) και Surge Bay (1978 και 1988), εμφανίζονται ως μέσος όρος \pm 1 τυπικό σφάλμα. Οι θαλάσσιες ενυδρίδες απουσίαζαν συνεχώς στο Torch Bay και ήταν παρόντες στο Surge Bay κατά τη διάρκεια αυτών των χρονικών περιόδων (Από Estes, J.A., and D.O. Duggins. 1995. Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm. *Ecological Monographs* 65:75-100).

	Torch Bay			Surge Bay	
	1976	1977	1978	1978	1988
Κελπ (άτομα/0.25 m²)					
Ετήσια*	2.1 \pm 1.39	0.2 \pm 0.25	11.6 \pm 6.69	2.1 \pm 0.45	3.7 \pm 2.34
Πολυετή**	0.1 \pm 0.11	0	0.9 \pm 1.14	48.4 \pm 6.33	50.3 \pm 7.46
Σύνολο	2.2	0.2	12.5 \pm 5.56	50.5 \pm 6.43	54.0 \pm 9.33

Θαλάσσιοι αχινοί (άτομα/0.25 m²)					
<i>S. franciscanus</i>	3.6 \pm 3.05	3.8 \pm 2.55	4.9 \pm 3.71	0	0
<i>S. purpuratus</i>	1.0 \pm 0.75	2.3 \pm 2.52	0.3 \pm 0.41	0	0

² Οικολογική μέθοδος δειγματοληψίας, προσδιορισμός τετραγώνου και συλλογή δεδομένων από αυτή την επιφάνεια.

<i>S. droebachensis</i>	3.4 ± 2.24	1.5 ± 0.95	0.2 ± 0.18	0.02	0.04
Σύνολο	8.0 ± 4.56	7.6 ± 5.78	5.4 ± 4.27	0.02	0.04

*Κυρίως *Alaria fistulosa* και *Nereocystis leutkeana*.

** Κυρίως *Laminaria groenlandica*.

Πίνακας 4. Παρουσία θηραμάτων στο στομάχι και τα κόπρανα της θαλάσσιας ενυδρίδας. (Από τους Estes, J.A., N.S. Smith, and J.F. Palmisano. 1978. "Sea otter predation and community organization in the western Aleutian Islands, Alaska." *Ecology* 59:822-833).

Πηγή	Wilke 1957	Kenyon 1969	Kenyon 1969	Burgner and Nakatani 1972	Barahash- Nikiforov 1947	Williams 1938
Τοποθεσία	Amchitka	Amchitka	Amchitka	Amchitka	Νήσοι Κυβερνήτ η	Δυτική Αλεουτία
Περίοδος δειγματοληψίας	1954	1962-1963	1962-1963	1970	1930-1932	1936
Τύπος δείγματος	Στομάχι	Στομάχι	Στομάχι	Στομάχι	Κόπρανα	Κόπρανα
Μέγεθος δείγματος	5	309	309	49	500	70
Ανάλυση	% του συνολικού ύ όγκου	% του συνολικού ύ όγκου	% του συνολικού αριθμού των θηραμάτων	% των στομάχων που περιέχου ν στοιχεία τροφής*	% του συνολικού όγκου	% του συνολικού ύ όγκου
Θήραμα						
Δακτυλιοσκό- ληκες	0	1	2	2	0	0
Αρθρόποδα						
Καβούρια	0	<1	4	22	10	4
Άλλα	0	0	3	0	0	0
Μαλάκια	8	37	31	38	23	13
Εχινόδερμα						
Θαλάσσιοι αχινοί	86	11	21	82	59	78
Άλλα	0	0	16	0	0	0
Ψάρια	6	50	22	44	7	3
Άλλα	0	<1	1	0	1	2
Σύνολο	100	100	100	-	100	100

* Επί τοις εκατό ποσοστό συνολικού όγκου: σαρκοφάγα 65 (συμπεριλαμβανομένων των ψαριών 62.2) και φυτοφάγα 35.

(ΕπΑΚ)

Δείτε ζωντανά όλο το 24ωρο ενυδρίδες στο λιμάνι Elkhorn Slough, στην Καλιφόρνια έξω από τον Κόλπο του San Francisco.

<https://explore.org/livecams/sea-otter/sea-otter-cam>

Η Η Βίδα Lutra lutra στην Ελλάδα - Otters in Greece

<https://www.facebook.com/%CE%97-%CE%92%CE%AF%CE%B4%CF%81%CE%B1-Lutra-lutra-%CF%83%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%95%CE%BB%CE%BB%CE%AC%CE%B4%CE%B1-Otters-in-Greece-111928887098555/>



- Η βίδα αν και έχει ταυτιστεί η παρουσία της και η κατανομή της στον ελληνικό χώρο, με μεγάλα υδάτινα οικοσυστήματα (ποτάμια, λίμνες, δέλτα ποταμών, ταμειυτήρες, κ.α.), σε πεδινές κυρίως περιοχές, έχει αρκετά συχνή παρουσία και σε ρέματα ορεινών περιοχών πολλές φορές μάλιστα και σε αρκετά μεγάλο υψόμετρο. Σε αρκετές περιπτώσεις, τα ρέματα αυτά έχουν ελάχιστη ροή νερού το καλοκαίρι και το φθινόπωρο ενώ σε πολλά από αυτά έχουμε και απουσία ψαριών γλυκού νερού. Εδώ μια από τις βασικές τροφικές προτιμήσεις της είναι τα καβούρια του γλυκού νερού καθώς και διάφορα αμφίβια (βατράχια), όπως βλέπουμε σε μια από τις παρακάτω φωτογραφίες.



- Η παρουσία της βίδρας σε μια περιοχή μπορεί εύκολα να πιστοποιηθεί μέσα από την καταγραφή των περιττωμάτων της. Είναι πολύ χαρακτηριστικά και έχουν πολλά κοκκαλάκια και χαρακτηριστική οσμή από την τροφή της (ψάρια, μικρά θηλαστικά, αμφίβια, ερπετά, πουλιά, κ.α.). Η βίδρα χρησιμοποιεί όχι μόνο τους μεγάλους υγρότοπους, αλλά και πολύ μικρότερους (που ίσως δεν θεωρούνται καν υγρότοποι...) για να τραφεί και να μετακινηθεί (και ως διαδρόμους για διασπορά και επικοινωνία μεταξύ των ζώων), όπως φαίνεται και στις παρακάτω φωτογραφίες. Παρά το γεγονός ότι συχνά ακούμε ότι η βίδρα είναι παντού, που σημαίνει ότι έχει μια ευρεία κατανομή, αυτό δεν σημαίνει αυτόματα ότι οι πληθυσμοί της είναι σε καλή κατάσταση σε όλες τις περιοχές. Πολλές φορές αναγκάζεται να μετακινείται σε μεγάλες αποστάσεις για να βρει τροφή και κατάλληλες θέσεις για ανάπαυση και αναπαραγωγή. Η έντονη ενόχληση και ο κατακερματισμός των περιοχών όπου ζει είναι πολύ μεγάλα προβλήματα (μεταξύ άλλων).

